

بُن‌سازۀ دیجیتال: موتور محرکۀ تحوّل دیجیتال

امیر مهجوریان

شرکت دانش بنیان کاریز سیستم پویا

پست الکترونیکی: mahjoorian@karizsystem.ir

چکیده

تحوّل (دگر دیسی) دیجیتال، صرفاً یک تغییر فناوری یا مدرنیزاسیون فرایندها نیست، بلکه یک رویکرد سیستماتیک و پیوسته برای تغییرات اساسی در شالوده سازمان‌ها و اکوسیستم‌ها در تطبیق با نوآوری‌ها و فرصت‌ها-تهدیدهای عصر دیجیتال است. با وجود توجه و سرمایه‌گذاری در این حوزه، همچنان ابهام در معماری و مولفه‌های اساسی تحول، مانع اساسی برای موفقیت این گونه طرح‌ها است به طوری که برخی از این طرح‌ها صرفاً در حد یک مستند باقی مانده‌اند. برنامه‌های تحول (کسب‌وکار یا دیجیتال) موضوعی مقطعی نیستند که پس از چند سال تب آن فروکش کند، بلکه برای آینده‌ای که تنها اصل «ثابت» در کسب‌وکارها، «تغییر و تلاطم» است، طراحی شالوده بسیاری از سازمان‌ها و سیستم‌ها بدون توجه به این مهم صورت گرفته است. تحوّل و تغییر، جوهره عصر جدید است و پایانی ندارد، اگرچه عناوین و کلیدواژه‌ها دائماً به‌روز می‌شود، برای مثال روندهای دو دهه گذشته از سازمان الکترونیکی و هوشمند، اکنون به تحول کسب‌وکار و سازمان دیجیتال منتهی شده است.

در این نوشته، با مروری مختصر بر مفاهیم تحول دیجیتال، به یکی از ارکان موفقیت این رویکرد - از نقطه نظر نگارنده - یعنی «بُن‌سازۀ دیجیتال*» پرداخته می‌شود. بُن‌سازۀ دیجیتال موتور محرکه سازمان دیجیتال محسوب می‌شود، این بُن‌سازه امکان استفاده از واحدهای دیجیتال خوش‌تعریف از پیش آماده در کسب‌وکار و فناوری برای ایجاد محصولات و خدمات جدید نوآورانه در کمترین زمان ممکن را به صورت مقیاس‌پذیر و قابل اطمینان فراهم می‌آورد.

۱- مروری بر مفاهیم و تعاریف

موسسه تحقیقاتی-مشاوره‌ای گارتنر، دیجیتالی‌شدن (Digitalization) را این گونه تعریف کرده است: «به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال برای تغییر مدل کسب‌وکار و ارائه فرصت‌های جدید سودآوری و ارزش‌آفرینی که منجر به کسب‌وکار دیجیتال خواهد شد» (Gartner, 2020). از نظر موسسه گارتنر، دیجیتالی‌شدن می‌تواند در هر سطحی از مدرن‌سازی سیستم‌ها تا بهینه‌سازی فناوری‌ها و خلق مدل‌های جدید کسب‌وکار را شامل شود. تعاریف دیگری نیز برای تحول دیجیتال و دیجیتالی‌شدن وجود دارد که در این مقاله از ذکر همه آن‌ها خودداری کرده و برای تحول دیجیتالی (Digital Transformation) به تعریف ITU استناد می‌کنیم: «تحوّل

در تبیین معنای دیجیتال لازم است مروری بر تعریف چند اصطلاح مرتبط داشته باشیم؛ واژه رقمی‌شدن (Digitize) به معنای استفاده از فناوری‌ها برای بهبود کارایی (افزایش سرعت، کاهش هزینه) است بدون آن‌که تحولی اساسی در مدل خدمات و محصولات ایجاد شود. برای مثال کاربردهای سیستم‌های عملیاتی در خودکارسازی فعالیت‌های انسانی یا استفاده از فناوری‌های ارتباطی برای برگزاری جلسات مجازی. در مقابل، اصطلاح دیجیتال (Digital) را معادل به‌کارگیری فناوری‌ها برای تحول و نوآوری در خدمات و محصولات می‌دانند به گونه‌ای که ارزش‌های جدیدی خلق می‌شود. (Ross, Beath, & Mocke, 2019)

* Digital platform

هوشمند، اکنون به تحول کسب‌وکار و سازمان دیجیتال منتهی شده است (مهجوریان، ۱۳۹۹).

۳- مشخصات سازمان دیجیتال

سازمان دیجیتال به عنوان نتیجه دیجیتالی شدن، خود دارای ویژگی‌ها و عناصری است که در این بخش به اختصار مرور می‌شود (Grigoriu, 2020):

- **تشکیلات مجازی:** در سازمان‌های دیجیتال ماهیت فرایندها و کسب‌وکار در یک ساختار تشکیلاتی محدود نشده و با مشارکت و برون‌سپاری فعالیت‌ها به بازیگران مختلف همراه با به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور ارتباطی، تعاملی و شبکه‌ای، نوع جدیدی از مفهوم سازمان (تشکیلات) شکل خواهد گرفت که با عصر دیجیتال تطبیق داشته باشد.
- **کسب‌وکارهای مولفه‌محور:** سازمان‌های دیجیتال مانند اسباب‌بازی‌های Lego، قابلیت هماهنگ‌سازی و تجمیع سرویس‌های دیجیتال را در اشکال و پیکربندی‌های متنوعی متناسب با نیاز مشتریان و بازار دارا هستند. سرویس‌های جدید به سرعت می‌توانند به سرویس‌های قدیمی‌تر، متصل شده یا سیستم جدیدی را خلق کنند.
- **اجاره قابلیت به جای راه‌اندازی:** سازمان‌های مجازی برای انعطاف‌پذیری و واکنش چابک به نیازهای بازار، می‌توانند به‌جای ایجاد و راه‌اندازی داخلی قابلیت‌های مورد نیاز، اقدام به اجاره قابلیت، فناوری یا زیرساخت مدنظر نمایند.
- **خودکارسازی ابتدا به انتها:** خودکارسازی فرایندها و خدمات به‌صورت از ابتدا تا انتها - با تاکید بر ثبت و نگهداشت همه تراکنش‌ها، رخدادها و واقعه‌ها - نه تنها منجر به تسهیل و تسریع ارائه خدمات می‌شود بلکه پیش‌نیازی برای تحلیل داده‌ها، تجربه مشتری، هوشمندسازی فرایندها و سایر کاربردهای متنوع در داده‌کاوری و فرایندکاوی خواهد شد.
- **تحلیل برخط رخدادها و مشکلات:** یکی از ویژگی‌های سازمان‌های دیجیتال واکنش برخط به رخدادها و مشکلات خدمات است (در مقایسه با سازمان‌های سنتی که اطلاعات و رخدادها در یک مخزن انبار شده و سپس مورد پردازش و تحلیل قرار می‌گیرد).
- **اتصال فراگیر اشیاء و افراد:** خدمات دیجیتال با اتصال به اشیاء هوشمند و پردازش داده‌های محیط و متغیرهای بیرونی، بهترین پیشنهادها را به مشتریان ارائه نموده و سریعاً در برابر رخدادها واکنش مناسب نشان می‌دهند.

۴- بُن‌سازه دیجیتال: موتور سازمان دیجیتال

در مسیر دیجیتال شدن باید در فرهنگ سازمانی، فرایندها، سیستم‌ها و راهکارهای موجود تغییرات اساسی ایجاد شود و قابلیت‌های

دیجیتال عبارت است از فرایند مستمری از انجام تطبیق‌پذیری چندوجهی فناوری‌های دیجیتال که شالوده سازمان‌های دولتی و خصوصی را دچار تغییرات اساسی می‌کند، به‌گونه‌ای که این تغییر بر تمامی وجوه برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، طراحی محصولات-خدمات و عملیات سازمان تاثیر می‌گذارد. (ITU, 2019)

۲- تحول دیجیتال: پروژه یا فرایند

تحولات عصر دیجیتال سازمان‌ها را ناگزیر از به‌کارگیری نسل جدیدی از راهکارها و فناوری‌های دیجیتال از جمله روبات‌ها، برنامه‌های هوشمند موبایل، رایانش ابری^۱، زنجیره بلوکی^۲، رایانش کوانتومی^۳، واقعیت مجازی^۴، واقعیت افزوده^۵، یادگیری ماشین^۶، هوش مصنوعی^۷ و نظایر این‌ها نموده است و موضوعات سازمان دیجیتال و فناوری‌های دیجیتال حتی برای مدیران ارشد کسب‌وکار نیز اهمیت راهبردی یافته است. سوال کلیدی این است که آیا تحول دیجیتال و استقرار فناوری‌های دیجیتال یک پروژه با یک بازه زمانی معین است، یا فرایندی پیوسته که به زمان و مکان محدود نشده و با شتاب پیش می‌رود.

به نظر اغلب صاحب‌نظران، تحول (دگردیسی) دیجیتال صرفاً یک تغییر فناوری یا مدرنیزاسیون فرایندها نبوده، بلکه یک رویکرد سیستماتیک و پیوسته برای تغییرات اساسی در شالوده سازمان‌ها و اکوسیستم‌ها در تطبیق با نوآوری‌ها و فرصت‌ها-تهدیدهای عصر اطلاعات است. از طرف دیگر، خود برنامه (فرایند) تحول دیجیتال کاری ساده نیست، نتایج تحقیق شرکت LeanIX از ۱۸۹۲ پرسش‌شونده از ۱۹ صنعت مختلف نشان می‌دهد ۸۲ درصد پرسش‌شوندگان اعلام داشته‌اند که برنامه‌های تحول دیجیتال باعث «افزایش پیچیدگی» در فناوری اطلاعات شده است. (LeanIX, 2019). تحول در بیشتر سازمان‌ها پرریسک، هزینه‌بر و همراه با چالش‌های فراوان است، اما واقعیت این است که تحول یک انتخاب نیست، اجباری است برای بقا در محیط پرتلاطم کسب‌وکارهای دیجیتال که هر روز بیش از دیروز بر عدم قطعیت و پیچیدگی آن افزوده می‌شود.

از نقطه نظر نگارنده، برنامه‌های تحول (کسب‌وکار یا دیجیتال) موضوعی مقطعی نیستند که پس از چند سال تب آن فروکش کند، بلکه برای آینده‌ای که تنها اصل «ثابت» در کسب‌وکارها، «تغییر و تلاطم» است، طراحی شالوده بسیاری از سازمان‌ها و سیستم‌ها بدون توجه به این مهم صورت گرفته است. تحول و تغییر، جوهره عصر جدید است و پایانی ندارد، اگرچه عناوین و کلیدواژه‌ها دائماً بروز می‌شود. برای مثال روندهای دو دهه گذشته از سازمان الکترونیکی و

- 1- Cloud Computing
- 2- Blockchain
- 3- Quantum Computing
- 4- Virtual Reality
- 5- Augmented Reality
- 6- Machine Learning
- 7- Artificial Intelligence



شکل ۱: نمونه مولفه‌های بُن‌سازه دیجیتال در یک سازمان

تعریف شده‌ای دارند، مانند میان‌افزار پیام‌محور (MOM)^۸، گذرگاه سرویس سازمان (ESB)^۹، سیستم پنجره واحد (SWS)^{۱۰}، معماری میکروسرویس‌ها (MSA)، بُن‌سازه داده باز (ODP)^{۱۱}، مدیریت داده اصلی (MDM)^{۱۲}، واسط‌های برنامه‌نویسی نرم‌افزاری (API)^{۱۳}، موتور قواعد کسب‌وکار (BRE)^{۱۴}، احراز هویت متمرکز (SSO)^{۱۵} و نظایر این‌ها (Mindtree Ltd, 2019).

در شکل بالا نمونه مولفه‌های مفهومی بُن‌سازه دیجیتال برای یک سازمان نشان داده شده است.

نکته مهمی که باید مورد توجه تصمیم‌گیران سازمان قرار گیرد این است که بدون فراهم‌آوردن بُن‌سازه دیجیتال یکپارچه، قابل اطمینان و مقیاس‌پذیر، اقدام به طراحی سرویس‌های موردی دیجیتال منجر به توسعه سرویس‌های جزیره‌ای، غیرقابل توسعه و ناکارآمد می‌شود که مانع اصلی در تحقق اهداف تحول دیجیتال در بلندمدت خواهد بود.

۵- معماری سازمانی و بُن‌سازه دیجیتال

نقش معماری سازمان-سیستم در برنامه تحول دیجیتال، غیرقابل انکار است و مانند هر طرح تحول دیگر، بدون برنامه‌ریزی جامع‌نگر، چندبعدی و سیستمی مبتنی بر چارچوب‌ها و به روش‌های سفارشی شده، برنامه‌های تحول نیز در حد اسناد کتابخانه‌ای باقی خواهند ماند.

- 8- Message-Oriented Middleware
- 9- Enterprise Service Bus
- 10- Single Window System
- 11- Open Data Platform
- 12- Master Data Management
- 13- Application Programming Interface
- 14- Business Rules Engine
- 15- Single Sign-on

سازمانی لازم برای دیجیتال شدن ایجاد شود؛ اما مهمترین فاکتور از نظر نگارنده، راه‌اندازی موتور محرکه تحول دیجیتال است که به آن بُن‌سازه دیجیتال می‌گویند. اگرچه همه فاکتورهای پیش‌نیاز برنامه تحول باید هم‌زمان و به تناسب توسعه یابد، تاکید این نوشته به بُن‌سازه دیجیتال به عنوان قلب معماری سازمان دیجیتال است که در ادامه مورد بحث قرار خواهد گرفت.

تحول دیجیتال از منظر معماری بیش از هر چیز نیاز به بُن‌سازه دیجیتال از محصولات و خدمات پیمانانه‌ای دارد که با ترکیب و اختصاصی‌سازی آن‌ها بتوان به سرعت به نیاز مخاطب پاسخ داد و از فرصت‌های کسب‌وکار پیش از آن که توسط رقبا تصاحب شوند، استفاده کرد. در بُن‌سازه دیجیتال سازمان، خدمات دیجیتال از واسط‌های استاندارد و تعامل‌پذیر بهره می‌برند و امکان هماهنگ‌سازی این خدمات با یکدیگر در قالب خدمت-محصول جدید یا ارایه برای استفاده در سایر بُن‌سازه یا بوم‌سامانه‌ها نیز فراهم است (ITU, 2019). البته لازم به یادآوری است بُن‌سازه دیجیتال با مدل کسب‌وکار بُن‌سازه‌های تفاوت دارد که در اینجا منظور ما از بُن‌سازه، ستون فقرات معماری سازمان-سیستم است.

بُن‌سازه دیجیتال اما برای هر سازمان و نهادی، مصداق خاصی دارد، در صنعت بانکداری، بُن‌سازه دیجیتال مولفه‌ها و فناوری‌های خاص بانکداری نسل ۴/۰ مانند Augmented Reality, FaaS, Stream Processing, BlockChain, Distributed ledger, Open API, OmniChannel, VTM و ... را شامل می‌شود، اما در یک سازمان حاکمیتی تنظیم مقررات، مولفه‌ها و فناوری‌های دیجیتال دیگری ممکن است نیاز باشد.

برخی فناوری‌ها و مولفه‌ها نیز در اغلب بُن‌سازه‌های دیجیتال جایگاه

این دو ویژگی را ندارند. سؤال مهم اینجاست که آیا بینش دیجیتال مقدم بر بُن‌سازۀ دیجیتال است یا برعکس.

مراجع

1. Architecture and Governance Magazine. (2018). Elevating an Enterprise Architect's Strategic Impact in Transforming the Business. Retrieved from <https://info.planview.com/rs/456-QCH-520/images/EA-Survey-Landscape-RR840LTREN.pdf>
2. Capgemini. (2020). Digital Architecture Study. Capgemini Invent. Retrieved from <https://www.capgemini.com/de-de/wp-content/uploads/sites/5/2020/05/Digital-Architecture-Study-2020-Capgemini-Invent.pdf>
3. Gartner. (2020). Gartner Glossary: Information Technology. Retrieved 2020, from <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization>
4. Grigoriu, A. (2020). THE DIGITAL TRANSFORMATION MUST RELY ON ENTERPRISE ARCHITECTURE.
5. ITU. (2019). Digital transformation and the role of enterprise architecture. International Telecommunication Union (ITU) Publisher.
6. LeanIX. (2019). Enterprise Architecture Insights Report 2019. Retrieved from <https://www.leanix.net/en/download/enterprise-architecture-insights-report-2019>
7. Mindtree Ltd. (2019). MICROSERVICES ARCHITECTURE FOR MODERN DIGITAL PLATFORMS. Retrieved from https://www.mindtree.com/sites/default/files/2019-11/Microservices%2BArchitecture%2Bfor%2BModern%2BDigital%2BPlatforms%2B-%2BW2P_V2.pdf
8. Ross, J. W., Beath, M. C., & Mocke, M. (2019). Designed for Digital: How to Architect Your Business for Sustained Success. The MIT Press.

به صورت مشخص اما، بُن‌سازۀ دیجیتال نتیجه باز معماری سازمان و سیستم‌ها با رویکرد چابک، خدمت‌گرا و منطبق بر فناوری‌های نوظهور است. در این بُن‌سازۀ، مولفه‌هایی خوش‌تعریف، تشکیل شده از بلوک‌های فرایندی، داده‌ای، نرم‌افزاری و فناوری به‌گونه‌ای سازمان‌دهی و طراحی شده‌اند که امکان هم‌گذاری سریع و راه‌اندازی به‌موقع خدمات جدید و نوآورانه دیجیتال را فراهم می‌سازد، به مشابه یک خط تولید کارخانه با مولفه‌های از پیش ساخته شده و استاندارد. تحقیق مجله راهبری و معماری نشان می‌دهد زمینه‌سازی برای تحول دیجیتال یکی از محورهای اصلی فعالیت‌های معماری سازمانی است (Architecture and Governance Magazine, 2018). براساس گزارش موسسه Capgemini، ۹۵ درصد از معماران سازمان در برنامه‌های تحول دیجیتال مشارکت فعال دارند و ۶۸ درصد از آن‌ها نظام معماری سازمانی را عامل کلیدی برای موفقیت برنامه‌های تحول دیجیتال در سازمان می‌دانند (Capgemini, 2020). همچنین نتایج تحقیق شرکت LeanIX از ۱۹ صنعت مختلف، نشان‌دهنده ضریب همبستگی مثبت میان بلوغ معماری سازمانی با پیشگامی در تحول دیجیتال بوده است (LeanIX, 2019).

خانم راس و همکاران ایشان از مرکز تحقیقاتی سیستم‌های اطلاعاتی موسسه فناوری ماساچوست آمریکا (MIT CISR) در کتاب «طراحی‌شده برای دیجیتال» باتاکید بر اهمیت شالوده معماری برای تحول دیجیتال، یکی از مهم‌ترین شرایط تحول دیجیتال را چابکی در معماری و عملیات سازمان می‌دانند، به‌گونه‌ای که سازمان بتواند دائماً سبکی از پیشنهادهای دیجیتال خلاقانه را در پاسخ به نیازهای پویای مشتریان و تغییرات سریع فناوری‌ها، آماده نموده و قابلیت ارائه و پشتیبانی داشته باشد. این مقصود ممکن نیست مگر با داشتن مدل‌های پایه معماری که قابل تبدیل خودکار به فرآورده‌های موردنیاز برنامه‌نویسان یا توسعه‌دهندگان باشند (Ross, Beath, & Mocke, 2019).

۶- جمع‌بندی

بدون وجود معماری چابک و بُن‌سازۀ دیجیتال، کاربرد فناوری‌های دیجیتال نوین نهایتاً در حد تغییرات و بهبودهای اندک در همان مدل کسب‌وکاری موجود، محدود خواهد بود بدون آن‌که دگرگونی ملموسی در بوم‌سامانه و خدمات-محصولات مشاهده شود. برای مثال فناوری کلان‌داده می‌تواند موجب فراست نسبت به علائق و نیازمندی‌های مشتریان شود، اما اگر محصولات و خدمات را نتوان به‌سرعت با نیاز مشتری تطبیق داد، کاربرد کلان‌داده در حد گزارش‌دهی به مدیران ارشد بدون هیچ تحولی در سازمان و کسب‌وکار محدود خواهد بود. در دنیای دیجیتال آینده قطعاً برنده و بازنده وجود دارد، برندگان کسانی هستند که هم بینش دیجیتال دارند و هم توانمندی فنی برای توسعه و بهره‌برداری از بُن‌سازۀ دیجیتال؛ بازندگان کسانی هستند که